Aus der Neurologischen Universitäts-Klinik Basel
(Vorsteher Prof. Dr. *F. Georgi*)

Untersuchungen zur Verteilung der Fälle von Multipler Sklerose im Gebiete der Stadt Basel

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

Peter WURMSER

von Bülach (Kt. Zürich)

1962

Verlag von S. Karger in Basel

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. *F. Georgi*.

Tag der Promotion: 30. Januar 1962.

Sonderdruck aus «Confinia Neurologica», Vol. 22, No. 6 (1962)

In Dankbarkeit

meinen Eltern, meiner Gattin und meinem Lehrer,

Herrn Prof. F. Georgi

Einleitung

Neben geomedizinischen Arbeiten, welche den Aspekt einer verschiedenen Multiplen-Sklerose-(MS)Morbidität innerhalb und zwischen Ländern und Erdteilen beleuchteten, sind in letzter Zeit in verschiedenen Gegenden Untersuchungen über die Häufung von Multiple-Sklerose-Erkrankungen innerhalb kleinerer Bevölkerungsgruppen angestellt worden.

Bereits *Bing* und *Reese* (1926) sowie *Ackermann* (1931) hatten anläßlich ihrer ersten Schweizerischen MS-Enquête beobachtet, daß die Multiple Sklerose örtlich gehäuft auftreten kann. Anderweitige Untersuchungen befaßten sich mit dem Problem, welche Faktoren dieser lokalen Konzentrierung zugrunde liegen könnten. So haben *Campbell* (1950) sowie *Koslow* (1957), allerdings nur aufgrund der Beobachtungen an einzelnen Fällen, auf die Möglichkeit eines vermehrten Bleigehaltes im Trinkwasser als eventuell mitverantwortliche Ursache der Multiplen Sklerose hingewiesen.

Sutherland (1956), der bei Untersuchungen in Nordschottland sowie auf Shetland, Orkney und Caithness starke örtliche Ansammlungen von MS vorfand, befaßte sich ebenfalls mit der Trinkwasserzusammensetzung; er stellte vor allem bezüglich Spurenelementen (Co, Ni, Mo, Pb, Sn, Zn, V, Ti, Cr, Ag, Cu sowie Ca, Na, K, Mg, Mn, Sr) Analysen an, wobei das Trinkwasser aus Haushaltungen von MS-Patienten, mit jenem von Kontrollhäusern verglichen wurde. Es wurden bei diesen Untersuchungen gelegentlich, sowohl im Wasser von MS- wie in jenem von Kontrollhäusern, gewisse Abweichungen von der Norm festgestellt, ohne daß jedoch diesen Faktoren eine Bedeutung zugesprochen werden konnte. *Sutherland* erwog vielmehr, ähnlich wie zuvor *Allison* (1931), daß eventuelle bakterielle Trinkwasserverunreinigungen von Wichtigkeit sein könnten. Entsprechende, noch nicht veröffentlichte Untersuchungen aus unserem biochemischen Laboratorium (Dr. *Honegger* und Dr. *Rieder*) haben übrigens erwiesen, daß z. B. bezüglich Zink je nach Zeitpunkt der Entnahme aus der Wasserleitung enorme Schwankungen zu beobachten sind, während beim Quellwasser und laufenden Brunnenwasser nur geringe Zinkmengen nachzuweisen sind. Längeres Verbleiben des Wassers in den Röhren, beispielsweise über Nacht, kann zu einer ungewöhnlichen Anreicherung von Zink führen.

Nach allem muß heute noch dahingestellt bleiben, ob bei hinsichtlich ihren Myelinscheiden anfälligen Personen unter Umständen auch Spurenelemente einen schädigenden Einfluß ausüben können.

Ohne auf die geographische Verteilung einzugehen, stellten *Westlund und Kurland* (1953) Untersuchungen innerhalb Winnipeg an; vor allem wurden dabei die Lebensgewohnheiten und andere Antecedentien, wie Beruf, Benutzung von verschiedenem Trinkwasser, Nahrungsmittelwahl sowie Impfungen und Operationen vor Ausbruch der Erkrankung berücksichtigt; es stellten sich dabei keine speziellen Faktoren heraus, welche im Vergleich zu Kontrollpersonen Abweichungen aufwiesen.

In Norwegen hingegen scheint nach *Swank* (1952) dem ländlichen Milieu insofern eine gewisse Bedeutung zuzukommen, als ein gehäuftes Auftreten der Krankheit in Gebieten mit Vorherrschen von Bauern- und Molkereibetrieben zu bestehen scheint. *Swank* wies daher auf die Möglichkeit eines Zusammenhangs zwischen Butter- und Milchkonsum und Multiple Sklerose insofern hin, als eine besonders intensive Fettbelastung eine Rolle spielen könnte. Allerdings fanden *Abb und Schaltenbrand* (1956) bei Erwerbstätigen in Land- und Forstwirtschaft gegenüber anderen, im gleichen Milieu lebenden Berufsgruppen keinen Unterschied bezüglich des MS-Befalles.

Der Frage, ob nun in Wirklichkeit Land oder Stadt einen relativ größeren Befall an MS-Kranken aufweisen, ging *Hyllested* (1956) nach. An sich stellte er fest, daß etwa gleichviel MS-Kranke auf Stadt und Land entfallen; da sich aber gleichzeitig ergab, daß bei den in der Stadt erfaßten Kranken eine größere Zahl auf dem Land geboren war, wurde es erneut problematisch, ob Stadt oder Land gleicherweise befallen sind.

Auf die Bedeutung von Gruppenerkrankungen weist u. a. auch *G. Steiner* (1938) hin, wobei über das Auftreten der Krankheit innerhalb Familien- bzw. sozialen Gemeinschaften berichtet wurde. Dabei wurde verständlicherweise von *Steiner* auf das Infektionsproblem hingewiesen. Ähnliche Beobachtungen liegen von *Sproedt* (1942) und *Schaltenbrand* (1943) (zit. nach *Bammer*) vor: Gehäuftes Auftreten von MS-Kranken in einem Zuchthaus (5 MS-Kranke auf 400–500 Insassen) bzw. innerhalb eines Klosters (3 MS-Kranke auf 500 Insassen). Während *Abb und Schaltenbrand* (1956) berichteten, daß ebensoviel nichtblutsverwandte MS-Patienten wie blutsverwandte in der Umgebung von MS-Erkrankten leben, stellte *Curtius* (1959) erneut genetische Faktoren für die familiäre Häufung in den Vordergrund.

In den Jahren 1958 und 1960 hat sich *Bammer* besonders eingehend mit Felduntersuchungen befaßt; in Unterfranken wurden die Wohnverhältnisse von 91 Multiple-Sklerose-Patienten in 46 Gemeinden überprüft: dabei kam *Bammer* zu folgenden interessanten Feststellungen und Schlüssen: gehäuftes Vorkommen von Multiple-Sklerose-Erkrankungen in ländlichen Gemeinden, wobei das landwirtschaftliche Milieu und nicht der Beruf für die Entstehung der MS als bedeutungsvoll zu werten sei. Die Beschaffenheit des Trinkwassers, vor allem bezüglich Spurenelementen und bakteriologischer Verunreinigung, wurde als irrevelant angesehen.

Von der Häufung in ländlichen Gemeinden abgesehen, stellte *Bammer* beachtlicherweise noch signifikante Unterschiede hinsichtlich Befall mit MS-Kranken zwischen kanalisierten und nichtkanalisierten Gebieten zuungunsten der letzteren fest. Es scheinen schlechtere hygienische Bedingungen eine Rolle zu spielen. Aus diesem Grund wurde eine Übertragung möglicher Erreger durch Fliegen (Fannia),

welche bei Spülkanalisation nicht vorkommen sollen, erörtert. Daneben sollen MS-Wohnungen gehäuft an unausgebauten Flußläufen bzw. Altstadtbezirken unter städtischen Bedingungen liegen. Ferner wurde eine Übertragung durch Ratten in Erwägung gezogen. Schließlich wurden ausgesprochene Gruppenerkrankungen festgestellt bzw. Krankheitsfälle in unmittelbarer Nachbarschaft. Unter Familienmitgliedern sollen diese gehäuft auftreten, wobei äußere gemeinsame Faktoren wichtiger als hereditäre Dispositionen gewertet wurden. Außerdem scheinen nach den Feststellungen von *Bammer* MS-Kranke zur Zeit der Erkrankung näher beieinander zu wohnen, wie zur Zeit ihrer Geburt. Auch diese Feststellung würde dafür sprechen, daß die örtlichen Faktoren bei Zustandekommen der manifesten MS eine Rolle spielen dürfte; *Bammer* selbst zog aus seinen Befunden den Schluß, daß ortgebundene, toxische oder infektiöse Faktoren für diese lokalen Häufungen verantwortlich seien. Das Intervall zwischen auslösendem Faktor und Beginn der Erkrankung dürfte aufgrund von Feststellungen über Multiple-Sklerose-Erkrankungen bei Flüchtlingen nach *Bammer* 5–6 Jahre betragen; eine erhöhte Gefährdung bei Zuzug soll zwischen dem 4. und 8. Jahr liegen. Angeregt durch *Bammers* Beobachtungen schien es uns von Interesse, zu untersuchen, zu welchen Resultaten man bei entsprechenden Prüfungen in einer größeren Stadt gelangt.

Zu diesem Zweck wurde von uns Basel gewählt, wobei wir uns hier auf die kürzliche Allgemein-Schweizerische Enquête *(Georgi, Hall und Müller)* stützen konnten. Es stellte sich somit die Aufgabe, klarzustellen, ob in einer Stadt von etwa 200 000 Einwohnern der Verteilungsmodus von MS-Erkrankten unregelmäßig ist oder ob sich auch unter den Verhältnissen einer mittelgroßen Stadt Gesetzmäßigkeiten wie örtliche Häufungen usf. herausstellen; davon abgesehen wären gegebenenfalls unter ganz anderen Bedingungen, wie sie für die Bammerschen Untersuchungen vorlagen, dessen Feststellungen und Schlußfolgerungen hinsichtlich der Bedeutung der hygienischen Verhältnisse u.a.m. zu überprüfen.

Untersuchungsmaterial

Wir benutzten die Krankengeschichten von Multiple-Sklerose-Kranken der Neurologischen Universitäts-Klinik Basel, aus den Jahren 1952–1960. Dabei wurden lediglich Krankengeschichten von Kranken verwendet, bei denen die Diagnose einer Multiplen Sklerose durch eingehende klinische, teilweise durch autoptische Untersuchungen hinreichend gesichert war. Im übrigen wurden nur Krankengeschichten von Patienten ausgewertet, die z. Zt. der Registrierung in unserer Klinik und z. Zt. der Erkrankung oder unmittelbar zuvor in der Stadt Basel wohnhaft waren. Nach diesen Kriterien gesichtet, verblieben 113 Krankengeschichten von MS-Patienten, bei denen wir, mit Hilfe des Kontrollbüros Basel-Stadt, die Wohnstätten feststellten, die diese Patienten z. Zt. ihrer Erkrankung sowie in den 5 Jahren zuvor jeweilen länger als ein halbes Jahr innegehabt hatten. Eine objektive Überprüfung der Wohnsitzverhältnisse ist gerade bei einer Stadtbevölkerung dringend zu fordern, da hier bekanntlich Wohnungswechsel häufiger als auf dem Lande sind. So hatten unsere Patienten innerhalb der in Frage kommenden 6 Jahre im Durchschnitt zwei verschiedene Stadt-Wohnungen. Die Wohnstätten z. Zt. der Registrierung in unserer Kartothek konnten nicht benutzt werden, da diese nur in 35 Fällen mit den Adressen z. Zt. der Erkrankung bzw. den 5 Jahren zuvor übereinstimmten.

Bei der Feststellung des Wohnsitzes, den die Patienten 5 Jahre vor dem Manifestwerden ihrer krankhaften Erscheinungen aufwiesen, gingen wir von der Überlegung aus – wobei wir uns auch auf die Erfahrungen von *Bammer u. a.* stützten –, daß mögliche krankheitsverursachende Momente bereits längere Zeit vor dem eigentlichen Krankheitsbeginn auf den Patienten eingewirkt haben könnten. Wir sind uns dabei indessen bewußt, daß die gewählte Zeitspanne aus äußeren Gründen eine willkürliche ist; man könnte diesen zeitlichen Faktor ohne weiteres auf 10 Jahre oder mehr ausdehnen.

Wir haben diese Wohnstätten auf verschiedene Karten, je nach Jahr der Erkrankung, eingetragen und sie mit verschiedenen bekannten Daten verglichen: wie Wohndichte, hygienische Verhältnisse, Trinkwasserzufuhr, Lage zu Flußläufen, mögliche Infektionsquellen usw.

Bei Vergleich mit bisherigen Erhebungen *(Georgi et al.)* werden in unserer Arbeit schätzungsweise 70–75% der MS-Kranken der Stadt Basel berücksichtigt, auf die unsere oben angeführten Kriterien zutreffen.

Die folgenden Ausführungen gehen von der Voraussetzung aus, daß sich die von uns nicht erfaßten Fälle bezüglich der geographischen Verteilung analog verhalten, wie die, welche wir berücksichtigen konnten. Bei etwas mehr als 2/3 der Fälle handelte es sich bei den berücksichtigten Fällen um Frauen, entsprechend der Verteilung, die im gesamtschweizerischen Material gefunden wurde.

Untersuchungsergebnisse

Von den 113 MS-Kranken lag bei 6 der Krankheitsbeginn zwischen 1920 und 1929, bei 10 zwischen 1930 und 1939, bei 17 zwischen 1940 und 1949 und bei 70 zwischen 1950 und 1960; 5 Jahre vor der Erkrankung lebten zwischen 1910 und 1919: 2; zwischen 1920 und 1929: 8; zwischen 1930 und 1939: 16; zwischen 1940 und 1949: 37; und zwischen 1950 und 1955: 34 im Wohnraum Basel.

Die Wohnsitzverhältnisse unserer MS-Fälle haben wir auf eine Karte der Stadt Basel eingetragen, und zwar im Jahre der Erkrankung sowie 2 und 5 Jahre vor Erkrankung (vgl. Abb. 1–3).

Da die Bevölkerungsdichte in den verschiedenen Quartieren recht unterschiedlich ist und an und für sich eine relative Häufung vortäuschen kann, wurde die Zahl der Wohnstätten der MS-Kranken mit derjenigen Zahl von Kranken verglichen, die einem Quartier bei einem gleichmäßigen Befall zukommen würde. Um statistisch verwertbare Zahlen zu erhalten, wurde dabei in Anlehnung an die Karten 1–3 die Stadt Basel in 7 Bezirke aufgeteilt, die in ihrer Art relativ einheitlich bezüglich Bevölkerungszusammensetzung, städtebaulicher Struktur und geographischer Lage sein dürften (vgl. Abb. 4).

Im Zentrum liegt die Altstadt (1), die bezüglich hygienischer Ver-

Abb. 1. Wohnsitze von 113 MS-Kranken der Stadt Basel im Jahr der Erkrankung.

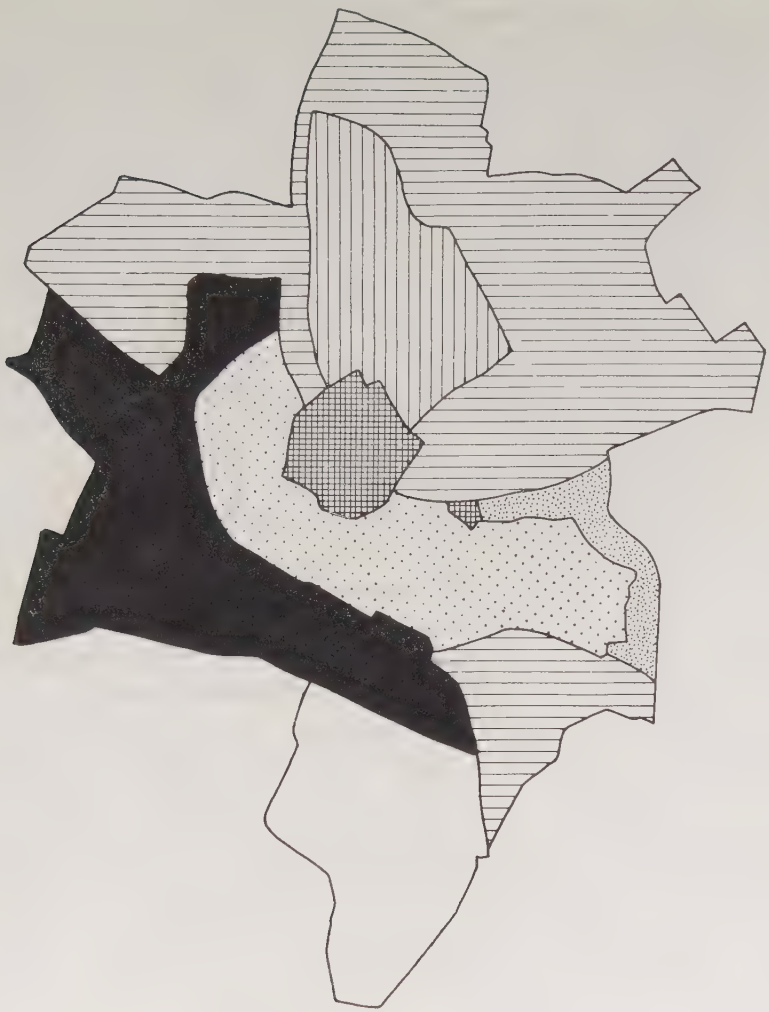
hältnisse wohl am ungünstigsten dastehen dürfte, selbst wenn man die Sanierungsmaßnahmen der letzten Jahrzehnte berücksichtigt. In Großbasel schließt sich an diesen Altstadtkern der Gürtel der «Vor-

Abb. 2. Wohnsitze von 113 MS-Kranken der Stadt Basel 2 Jahre vor Erkrankung.

städte» (2) an, die wir mit den älteren Wohnquartieren zusammengefaßt haben. Diese Quartiere wurden im Durchschnitt größtenteils vor 1900 gebaut. Weiter außen schließen sich die jüngeren Quartiere (3)

Abb. 3. Wohnsitze von 113 MS-Kranken der Stadt Basel 5 Jahre vor Erkrankung.

an, die fast ausschließlich nach 1900 entstanden sind. Die Bevölkerungszusammensetzung reicht hier vom einfachen Arbeiter bis zum gehobenen Mittelstand.



1) Altstadt (Groß- und Kleinbasel): Mittel
2) Innerer Ring Großbasel: Wenig
3) Äußerer Ring Großbasel: Gehäuft
4) Bruderholz: Fehlend:
5) Birslauf: Mittel
6) Innerer Ring Kleinbasel: Mittel
7) Äußerer Ring Kleinbasel Kleinhüningen und Breite: Wenig–Mittel

Abb. 4. MS-Verteilung nach Wohnbezirken.

(4) ist ein ausgesprochenes Villen- und Einfamilienhäuserquartier mit Besiedlung erst in jüngster Zeit. Zwischen Birs und St. Albanteich liegt ein Quartier (5) mit vorwiegend vielstöckigen Arbeiterwohnungen, das sich gegenüber den angrenzenden Gebieten sozial stark abhebt. Auf dem rechtsseitigen Rheinufer schließt sich an den Altstadtkern ein ausgesprochenes Industrie- und Arbeiterquartier an (6); die verbleibenden Randzonen des Stadtgebietes, die einen sehr unterschiedlichen Aufbau aufweisen, haben wir zusammengefaßt (7).

Mit Hilfe statistischer Methoden (durchgeführt vom Kantonalen Statistischen Amt Basel-Stadt) wurden die Zahlen der MS-Wohnstätten verschiedener Stadtbezirke mit den jeweiligen Bevölkerungszahlen (wie sie 1950 bestanden) in Beziehung gesetzt, und zwar wurde eine theoretische, regelmäßige MS-Verteilung den effektiven Daten mathematisch gegenübergestellt (vgl. Tabelle I).

Dabei ergab sich, bei Anwendung des sog. χ^2-Testes, daß die nach Quartieren diskordante Aufteilung der MS-Fälle außerhalb des Zufälligen liegt, d. h. daß der Zufall höchstens in 1 % und weniger der Fälle eine Rolle spielen dürfte. So finden wir auf unseren Karten Gebiete (3), die einen überdurchschnittlichen Befall aufweisen, andere hingegen enthalten wenig (2) oder gar keine Krankheitsfälle (4); daneben liegen Gebiete vor, die einen dem Mittel entsprechenden, bzw. wenig darüber liegenden Befall zeigen, so z. B. die Altstadt (1) sowie ein Gebiet, das exquisit zwischen zwei offenen Gewässern (5) liegt.

Die Anwendung dieser exakten statistischen Methode zeigt auch, daß eine Berechnung des Befalls auf 10 000 Einwohner zu Fehldeutungen Anlaß geben kann. So beherbergt die Altstadt (1) mit 9100 Einwohnern 7 MS-Fälle, d. h. 7,7/10 000. Das Gebiet (3) mit 73 000 Einwohnern 7/10 000; bei Anwendung der Formel $\frac{(x-y^2)}{y}$ (x = effektive, y = theoretische Zahl) ist die Abweichung vom Durchschnitt nur für das Gebiet (3) signifikant, für das Gebiet (1) jedoch nicht.

Obwohl unser Material keine auffallende soziale Auslese darstellen dürfte, könnte doch die Möglichkeit bestehen, daß Angehörige höherer Berufsklassen auswärtige Kliniken frequentiert haben; wir weiteten deshalb unsere statistischen Berechnungen aus, indem wir annahmen, daß bei den nichtberücksichtigten Fällen mindestens 50 % unter Kranke fallen, welche der höheren und höchsten Berufsklassen angehören. Die willkürlich gewählte Zahl von 40 vernachlässigten Patienten (rund 26 %) teilten wir also folgendermaßen auf:

TABELLE I

Verteilung der 113 MS-Fälle nach Wohnbezirken

Wohnbezirke	Bevölkerung	MS effektiv			MS theoretisch			(MS eff. – MS theoret.)² : MS theoret.		
	1950	*0*	*2*	*5*	*0*	*2*	*5*	*0*	*2*	*5*
1	9 148	8	8	7	6	5	5	0,667	1,800	1,250
2	27 253	7	5	4	17	16	14	5,882	7,562	7,143
3	73 603	60	59	51	45	44	38	5,000	5,114	4,447
4	6 724	0	0	0	4	4	4	4,000	4,000	4,000
5	8 361	5	5	6	5	5	4	–	–	1,000
6	33 238	18	20	21	20	20	18	0,200	–	0,500
7	25 216	14	12	7	15	15	13	0,667	0,600	2,769
	183 543	112	109	96	112	109	96	16,416	19,076	21,109 = χ^2

TABELLE II

113 MS-Fälle+40 hypothetische zusätzliche Fälle. Verteilung: 20 wie bisher; 20 nach höchster Berufsklasse

Wohnbezirke	Bevölkerung	MS effektiv			MS theoretisch			(MS eff. – MS theoret.)² : MS theoret.		
	1950	*0*	*2*	*5*	*0*	*2*	*5*	*0*	*2*	*5*
1	9 148	11	11	10	8	7	7	1,125	2,286	1,286
2	27 253	13	11	10	23	22	20	4,348	5,500	5,000
3	73 603	79	78	70	61	60	55	5,311	5,400	4,091
4	6 724	1	1	1	5	5	5	3,200	3,200	3,200
5	8 361	7	7	8	7	7	6	–	–	0,667
6	33 238	23	26	27	27	27	25	0,593	0,037	0,160
7	25 216	18	10	15	21	21	18	0,429	1,714	3,556
	183 543	152	149	136	152	149	136	15,006	18,137	17,960 = χ^2

Erläuterungen:

0 = Jahr der Erkrankung
2 = 2 Jahre vor Erkrankung
5 = 5 Jahre vor Erkrankung

1 = Altstadt
2 = Innerer Ring Großbasel
3 = Äußerer Ring Großbasel
4 = Bruderholz
5 = Birslauf
6 = Innerer Ring Kleinbasel
7 = Äußerer Ring Kleinbasel, Kleinhüningen, Breite

1. 20 verteilen sich wie die bisherigen Fälle unserer Poliklinik.
2. Die restlichen 20 Fälle wurden gemäß den Wohnsitzverhältnissen der selbständig Erwerbenden bzw. der leitenden Angestellten verteilt.

Dabei zeigte sich (vgl. Tabelle II) eine ähnliche Verteilung wie bei den zuvor erhaltenen Daten; die Abweichungen bei den Durchschnittswerten sind vielleicht etwas weniger deutlich, im χ^2-Test etwas weniger signifikant.

Die Ergebnisse des χ^2-Testes der verschiedenen Jahre vor Erkrankung weisen darauf hin, daß die Signifikanz der eventuellen regionalen Häufigkeit um so mehr zunimmt, je weiter wir vom Krankheitsbeginn die Wohnsitze zurückverfolgen.

Besprechung

Die auffällige Verteilung der MS-Fälle im Gebiete der Stadt Basel ruft nach Erklärungsversuchen analog denjenigen, die für größere geomedizinische Bereiche immer wieder angestellt wurden. Wir haben versucht, die Zonen mit großem MS-Befall in Beziehung zu bringen mit irgendwelchen exogenen bzw. terrestrischen Faktoren, die für die verschiedenen Gebiete charakteristisch sein könnten.

Im Hinblick auf die Erklärung von *Bammer* untersuchten wir vor allem die hygienischen Verhältnisse, wobei uns Stadtphysikus Herr Dr. *Müller* aufs freundlichste behilflich war. Das am stärksten befallene Gebiet (3) weist nun auffallenderweise ausgesprochen gute hygienische Verhältnisse auf; es sind dies auch Quartiere, die vor allem aus neueren Gebäulichkeiten, welche in der überwiegenden Mehrzahl nach 1900 entstanden sind, sich aufbauen; bewohnt werden sie hingegen von einer recht unterschiedlichen Bevölkerung.

Vom hygienischen Standpunkt aus gesehen, sollte man, wenn man den Überlegungen von *Bammer* folgen und sie auf unser Material anwenden will, meinen, daß Gebiete wie die Altstadt (1), Industriegebiete (6 und teils 7) und Wohnbezirke zwischen abwasserführenden Gewässern (5) einen vermehrten MS-Befall aufweisen müßten; dies ist aber bei unserer Erhebung keineswegs der Fall; es finden sich im Gegenteil Bezirke mit niedrigem Befall und relativ schlechten hygienischen Voraussetzungen.

An dieser Stelle ist der Vergleich zwischen der vornehmen Wohnlage des Bruderholz (4) und Kleinhüningen (nördlichster Zipfel der Stadt im Gebiet 7), mit den extremsten Gegensätzen bezüglich dieser

Faktoren interessant: der MS-Befall ist in diesen beiden Gebieten praktisch gleich minim. Auch der Rattenbefall dürfte in Basel auf die Verbreitung der MS keinen auffallenden Einfluß haben, da die Umgebung der bekannten Standorte dieser Schädlinge (wie Nachbarschaft des Schlachthofes sowie Getreidemühlen im Zentrum der Stadt) wenig bis mittelstarken MS-Befall aufweisen. Ähnliches gilt auch für andere Parasiten, wie Wanzen usw. Auch die Flußläufe im allgemeinen, offen oder unterirdisch geführt, scheinen an der Verbreitung unserer MS-Fälle wenig oder gar nicht beteiligt zu sein.

Es sei auf folgende Gewässer hingewiesen:

1. Rhein, 2. Wiese, die im Gebiet (7), teils entlang von Gebiet (6) verläuft; 3. Birs und St. Albanteich, welche das Gebiet (5) einschließen und 4. Birsig, welcher das Gebiet (3) auf kurzer Strecke durchquert und durch das Zentrum der Stadt in den Rhein einmündet.

Ein Zusammenhang mit der Verbreitung anderer freilebender Tiere ist ebenfalls nicht evident, z. B. konzentrieren sich die Taubenunterkünfte und -Ansammlungen im Stadtzentrum, welches keinen sonderlichen MS-Befall aufweist. Weitere Untersuchungen über die Verteilung von Insekten innerhalb der Stadt Basel wurden nicht angestellt.

Lokale Häufungen und eigentliche MS-Häuser sind für unser Material nicht typisch, wenn auch vereinzelt Nachbarschaftserkrankungen vorzuliegen scheinen. Da es sich dabei um ausgesprochene Mietskasernen handelt, dürfte der Zufall hier eine wichtige Rolle spielen.

Daß Erkrankungen innerhalb einer Verwandtschaftsgruppe diese regionalen Häufungen mitbestimmten, ist in unserem Material weniger wahrscheinlich, da bei unseren Fällen lediglich 2 × Erkrankungen innerhalb einer Familie mit gleichem Wohnsitz zu beobachten gewesen sind. Davon sind 1 × Ehepartner von der MS befallen gewesen. Die Hypothese von *Bammer* läßt sich somit anhand unserer Ergebnisse wenigstens an Stadtverhältnissen nicht bestätigen.

Auch die *Trinkwasserversorgung* scheint für das Gebiet der Stadt Basel bezüglich des MS-Befalles keine entscheidende Rolle zu spielen. In den Jahren, die für unser Material von Bedeutung sind, wurde Basel ausschließlich von 2 verschiedenen Seiten her mit Trinkwasser versorgt, und zwar vom sog. Grellinger-Quellwasser von Süden her, größtenteils jedoch vom sog. Wiesener Grundwasser von Nordosten her. Gebiet (4) und ein Teil von (3), welche ausgesprochen differenten MS-Befall zeigen, wurden z. B. vornehmlich vom Quellwasser versorgt, während die Gebiete (2) und (3) eine ausgesprochen gemischte Trinkwasserzufuhr hatten und sich diesbezüglich in keiner Weise unter-

schieden. Ein wesentlicher diesbezüglicher Unterschied dürfte auch nicht gegenüber den Gebieten nördlich und nord-östlich des Rheins bestehen, wo der MS-Befall eher geringer ist. Wir sind, im Hinblick auf diese Situation, nicht mehr auf weitere Trinkwasseranalysen eingegangen, zumal sich auch die Trinkwasserverhältnisse seit 1956 grundlegend geändert haben.

Die Nahrungsmittelversorgung ist in Basel zwar teils eine recht unterschiedliche; es kommt jedoch in der Stadt einerseits zu einer Zentralisierung, andererseits zu einer wahllosen Verteilung in alle Quartiere. Dies gilt vor allem für Fleisch-, Milch- und Gemüseversorgung. Wir glauben deshalb nicht, daß diese Faktoren Ursache der regionalen Verteilung sind.

Da es immer wieder Kreise gibt, die den sog. Grundwasseradern ihre Aufmerksamkeit schenken, versuchten wir auch in diesen Belangen einen Vergleich mit unserer MS-Verteilung anzustellen. Eine diesbezügliche Arbeit eines Rhabdonomen stand uns in Form eines Zeitungsartikels aus dem Jahre 1949 zur Verfügung: eine Parallele mit unseren Feststellungen ist dabei jedoch nicht ersichtlich.

Der geologische Untergrund in Basel kann als mehr oder weniger einheitlich bezeichnet werden, indem er sich vornehmlich aus blauen Letten (Molasse) und Schotter zusammensetzt; es ist lediglich zu erwähnen, daß die nördliche Grenze des Gebietes (3) einem Schotterabbruch parallel geht. Der Grundwasserstrom von Nordosten her hält sich keineswegs an die Grenzen der von uns abgegrenzten Regionen. Wir sind deswegen der Ansicht, daß dem geologischen Untergrund in der Verteilung der MS-Kranken innerhalb der Stadt Basel keine besondere Bedeutung zukommt.

Industrie und deren Abgase konzentrierten sich vor allem in den Jahren, die für uns von Bedeutung sind, größtenteils in den Gebieten, wo wir einen geringen bis mittelstarken MS-Befall vorfanden. Wir glauben deshalb, daß auch einer derartigen Luftverunreinigung für die Entstehung der MS keine Bedeutung zukommt. Das Gebiet (3) wird, ähnlich wie das Gebiet (7), von einer offenen, teils sogar geschlossenen Eisenbahnlinie durchkreuzt, auf denen besonders in den betreffenden Jahren ein Verkehr mit Dampflokomotiven bestand. Diese beiden Gebiete, die in dieser Beziehung ähnliche Voraussetzungen erfüllen, unterscheiden sich derartig im MS-Befall, daß wir auch in diesen Belangen keine ursächlichen Faktoren sehen können.

Es wäre nun auch möglich, daß die regionale Verteilung durch einen unterschiedlichen Altersaufbau bedingt ist. Bei Ausschluß von Kin-

dern bis 15 Jahren und älteren Leuten über 65 Jahre verbleiben in der Altstadt, entlang des linksseitigen Rheinufers 80%, im Gebiet (2) 75%, in den übrigen Gebieten grosso modo zwischen 70 und 73% der Einwohnerzahl. Da die MS hauptsächlich in diesen Altersklassen vorkommt, ist die von uns festgestellte, regionale Verteilung keineswegs durch einen besonderen Altersaufbau in den betreffenden Gebieten vorgetäuscht.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß wir keine einzelnen Faktoren oder Faktorengruppen namhaft machen konnten, welche die festgestellte besondere Verteilung der MS-Fälle ebenfalls befolgen würden.

Abschließend können die Untersuchungsergebnisse wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Im Gebiet der Stadt Basel verteilen sich die MS-Fälle nicht wahllos und dem Zufall folgend, sondern es lassen sich regionale Häufungen aufzeigen.

2. Die statistisch gesicherte Unregelmäßigkeit der Verteilung läßt sich mit keinen uns bekannten exogenen Faktoren in Korrelation bringen.

Es dürfte fruchtbar sein, ähnliche Untersuchungen, wie wir sie für die Stadt Basel durchgeführt haben, auch in anderen Städten und eng begrenzten geographischen Einheiten durchzuführen; vielleicht werden dann auch weitergehende Ausblicke bezüglich Ätiopathogenese der MS möglich sein.

Anmerkung: Herrn Prof. *H. Guth und Mitarbeitern* des Kantonalen Statistischen Amtes Basel-Stadt, Herrn *K. Bickel und Mitarbeitern*, Kontrollbureau Basel-Stadt, Herrn Ing. *W. Leisinger*, Wasserwerk Basel-Stadt, Herrn Dr. *Th. Müller*, Gesundheitsamt Basel-Stadt sowie Herrn Dr. *L. Hauber*, geologisches Institut Basel-Stadt, möchte ich meinen herzlichen Dank für wertvolle Auskünfte und Mitarbeit aussprechen.

Zusammenfassung

Es wurde das MS-Krankengut der Stadt Basel nach Kriterien der Wohnsitze innerhalb der Stadt Basel von Krankheitsbeginn bis 5 Jahre zuvor gesichert und nach Quartieren zusammengestellt. Bei den 113 Fällen ergaben sich gewisse regionale Unterschiede, wobei jedoch evident wurde, daß bei diesem Material die bekannten hygienischen Belange keine bedeutsame Rolle spielen dürften. Es konnten auch keine weiteren äußeren Faktoren namhaft gemacht werden, die die regionalen Unterschiede erklären könnten.

Summary

The multiple sclerosis patients of the city of Basle have been surveyed according to the location of their residence within this city for the last 5 years. In the 113 patients studied, there were certain regional differences. It became evident, however, that the well known hygienic did not play a significant role in this material. Further external factors explaining these regional differences could not be found.

Résumé

Les patients atteints de sclérose multiloculaire habitant dans la ville de Bâle ont été passés en revue en fonction de l'emplacement de leur résidence à l'intérieur de la ville au cours de ces cinq dernières années. Certaines différences régionales purent être notées pour les 113 patients étudiés. Il apparut cependant évident que le facteur hygiénique bien connu ne jouait pas un rôle significatif dans ce groupe de malades. On ne put non plus mettre en évidence d'autres facteurs extérieurs pouvant expliquer cette différence régionale.

Resumen

Los enfermos de esclerosis multiple de la ciudad de Basilea cuya enfermedad se ha iniciado en los últimos 5 años se han agrupado de acuerdo con la localización de su residencia dentro de la ciudad. En los 113 casos estudiados se observaron ciertas diferencias regionales. Se evidenció no obstante que los factores higienicos carecian de importancia para explicar esta diferencia regional. No se encontraron otros factores externos que pudieran explicarla.

Literatur

Abb, L. und *Schaltenbrand, G.:* Statistische Untersuchungen zum Problem der Multiplen Sklerose. III. Mitteilungen: Ätiologische Faktoren. Dtsch. Z. Nervenheilk. *174:* 219 (1956).

Ackermann, A.: Die Multiple Sklerose in der Schweiz. Enquête von 1918–1922. Schweiz. med. Wschr. 1245 (1931).

Allison, R. S.: Disseminated sclerosis in North Wales. Brain *53:* 391 (1931).

Bammer, H.: Felduntersuchungen über Multiple Sklerose in Unterfranken. (Georg Thieme, Stuttgart 1960).

Bing, R. und *Reese, H.:* Die Multiple Sklerose in der Nordwestschweiz. Schweiz. med. Wschr. *56:* 30–34 (1926).

Campbell, A. M. G.; Herdan, G.; Tatlow, W. F. T. and *Whittle, E. G.:* Lead in relation to disseminated sclerosis. Brain *73:* 52 (1950).

Curtius, F.: Neuere Ergebnisse der erbbiologischen Multiple-Sklerose-Forschung. Fortschr. Neurol. Psychiat. *27:* 161–184 (1959).

Georgi, F.; Hall, P. und *Müller, H.R.:* Zur Problematik der Multiplen Sklerose. Bibl. psychiat. neurol. Fasc. 114 (1961).

Gutzwiller, E.: Grundwasserströme von Basel und Umgebung. National-Zeitung. 6. Jan. 1949.

Hyllested, K.: Disseminated sclerosis in Denmark. Prevalance and geographical distribution. Inaug.-Diss. Copenhagen 1956.

Koslow, W.: The familial occurrence of multiple sclerosis. Confinia Neurologica *17:* 189 (1957).

Sproedt, H.: Ist die Multiple Sklerose eine allergische Krankheit? Dtsch. med. Wschr. 276 (1942).

Steiner, G.: Multiple sclerosis, the etiological significance of the regional and occupational incedence. J. nerv. ment. Dis. *88:* 42 (1938).

Sutherland, J. M.: Observation on the prevalence of multiple sclerosis in Northern Scotland. Brain *79:* 635 (1956).

Swank, R. L.; Lerstad, O.; Strom, A. and *Backer, J.:* Multiple sclerosis in rural Norway. Its geographic and occupational incedence in relation to nutrition. New Engl. J. Med. *246:* 721 (1952).

Westlund, K. B. and *Kurland, L. T.:* Studies on multiple sclerosis in Winnipeg, Manitobe and New Orleans, Louisiana. II. A controlled investigation of factor in the life history of the Winnipeg patients. Amer. J. Hyg. *57:* 397 (1953).

Adresse des Autors: Dr. P. Wurmser, Neurologische Universitätsklinik, *Basel* (Schweiz)